



**دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین**

**دانشکده بهداشت**

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت محیط

**عنوان**

بررسی گازهای معدنی مولد بو در تصفیه خانه و شبکه فاضلاب شهر قزوین و ارائه راهکارهای  
کنترل آن

**استاد راهنما**

جناب آقای دکتر حمزه علی جمالی

**اساتید مشاور**

جناب آقای دکتر حمید کاریاب

جناب آقای دکتر محمد مهدی امام جمعه

**نگارش**

علی آرزومند

**مرداد ۱۳۹۵**

## چکیده:

**زمینه و هدف:** تولید بو از دیرباز به عنوان یکی از دغدغه‌ها و نگرانی‌های موجود در صنایع مختلف از جمله صنعت آب و فاضلاب به خصوص در مجاورت جوامع انسانی و مناطق مسکونی مطرح بوده است. سولفید هیدروژن و آمونیاک، از ترکیبات معدنی بوزا در شبکه و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب بوده و اثرات نامطلوبی بر انسان و محیط‌زیست می‌گذارند. لذا با عنایت به اهمیت موضوع از نظر بهداشتی و زیست‌محیطی پژوهش حاضر با هدف "بررسی گازهای معدنی مولد بو در تصفیه‌خانه و شبکه فاضلاب شهر قزوین و ارائه راهکارهای کنترل آن" در دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین انجام شد.

**روش‌ها:** در ابتدای طرح بازدیدهای میدانی انجام شد. ایستگاه‌های نمونه‌برداری در چهار جهت جغرافیایی و با در نظر گرفتن جهت وزش بادهای دائمی در فاصله‌های صفر، دو و چهار کیلومتری از محل تصفیه‌خانه انتخاب شدند. برای تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری در شبکه فاضلاب نیز از رابطه پومروی و همچنین با استفاده از نظر متخصصان و تکمیل فرم جمع‌آوری اطلاعات عمل شد. برای اندازه‌گیری غلظت گاز سولفید هیدروژن از روش ژاکوب و همکاران (روش متیلن بلو) و اندازه‌گیری غلظت آمونیاک از روش ایندوفنل استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون تحلیل واریانس در تصفیه‌خانه نشان داد که انتشار گازهای آمونیاک و سولفید هیدروژن در فصل‌های گرم به ترتیب با  $(P\text{-Value}=0/011)$  و  $(P\text{-Value}=0/004)$  معنی‌دار بوده‌اند. در فصل گرم بوی بیشتری ایجاد می‌کنند. نتایج آزمون تحلیل واریانس برای شبکه جمع‌آوری فاضلاب نیز نشان داد که انتشار گازهای آمونیاک و سولفید هیدروژن در فصل‌های گرم به ترتیب با  $(P\text{-Value}=0/001)$  و  $(P\text{-Value}=0/006)$  معنی‌دار است. حداکثر انتشار این گازها در فصل تابستان بود. آزمون تحلیل واریانس رابطه معنی‌داری بین غلظت آمونیاک و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در تصفیه‌خانه نشان می‌دهد.  $(P\text{-Value}=0/000)$ . درحالی‌که بین غلظت گاز سولفید هیدروژن و ایستگاه‌های نمونه‌برداری رابطه معنی‌دار نبود.  $(P\text{-Value}=0/179)$ . همچنین آزمون تحلیل واریانس رابطه معنی‌داری بین غلظت آمونیاک و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در شبکه جمع‌آوری فاضلاب نشان می‌دهد.  $(P\text{-Value}=0/001)$ ، ولی نتیجه این آزمون برای غلظت سولفید هیدروژن و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در شبکه جمع‌آوری فاضلاب معنی‌دار نیست.  $(P\text{-Value}=0/095)$ .

**نتیجه‌گیری:** مقایسه میانگین‌های غلظت گاز آمونیاک و سولفید هیدروژن از ایستگاه‌های نمونه‌برداری در اطراف تصفیه‌خانه فاضلاب در طول سال برای کلیه فصل‌ها، با حدود آستانه بو زایی این آلاینده‌ها نشان داد که به‌جز فصل زمستان گاز آمونیاک در بقیه فصول و در فاصله‌های صفر کیلومتر شمالی و صفر کیلومتر غربی در محدوده آستانه بو  $(46/8 \text{ ppm} - 1)$  قرار دارد. در مورد سولفید هیدروژن نیز مشاهده می‌شود که در فصول گرم در فاصله‌های صفر کیلومتر شمالی، جنوبی، شرقی و غربی و دو کیلومتر شمالی و غربی و چهار کیلومتر شمالی و شرقی در محدوده آستانه بو  $(4/6 \text{ ppm} - 0/0047)$  قرار دارند که این پدیده در عصرها شدت بیشتری دارد.

همچنین داده‌های به‌دست‌آمده از این مطالعه نشان داد که بوی زیادی در فصل‌های بهار و تابستان به‌خصوص عصرها در شبکه جمع‌آوری فاضلاب ایجاد می‌شود. بوی ایجادشده در ایستگاه‌های چهار راه عمران، خیابان راه‌آهن، چهار راه بنیاد، خیابان دانشگاه و هادی‌آباد ناشی از انتشار گاز آمونیاک و سولفید هیدروژن و در ایستگاه مینودر، ناشی از انتشار گاز سولفید هیدروژن بود.

**واژگان کلیدی:** تصفیه‌خانه فاضلاب، شبکه جمع‌آوری فاضلاب، بو، سولفید هیدروژن، آمونیاک، قزوین